

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年7月8日 (08.07.2004)

PCT

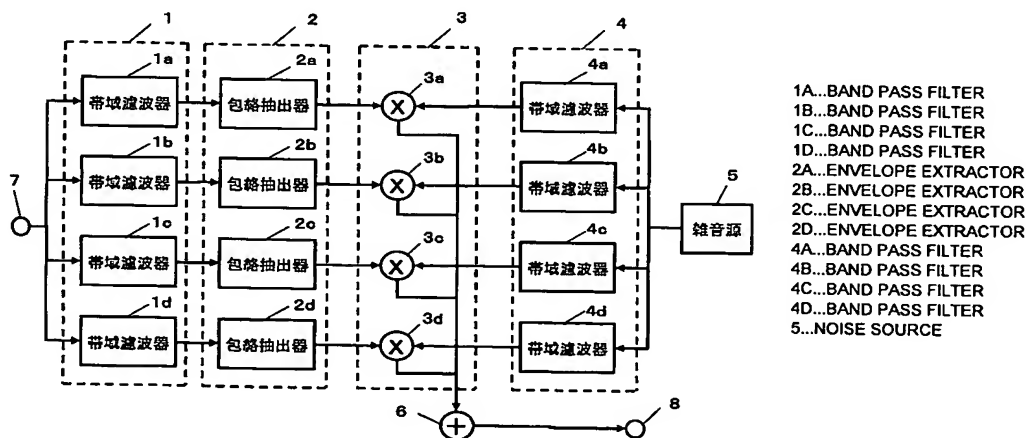
(10) 国際公開番号  
WO 2004/056272 A1

- (51) 国際特許分類: A61B 10/00 (74) 代理人: 谷川 英和 (TANIGAWA,Hidekazu); 〒540-0008 大阪府 大阪市中央区大手前 1 丁目 7-3 1 OMMビル 8 階 私書箱 5 3 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015751
- (22) 国際出願日: 2003年12月9日 (09.12.2003) (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-367779  
2002年12月19日 (19.12.2002) JP (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): リオン株式会社 (RION CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒185-8533 東京都 国分寺市東元町 3-20-41 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 力丸 裕 (RIKIMARU,Hiroshi) [JP/JP]; 〒606-8107 京都府 京都市左京区高野東開町 1-7-12-505 Kyoto (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DIAGNOSIS DEVICE AND DIAGNOSIS METHOD

(54) 発明の名称: 診断装置および診断方法



(57) Abstract: A diagnosis device presents to a patient a deteriorated noise-mixed audio signal obtained by dividing at least a part of an audio signal into a single or a plurality of band signals and mixing a noise. The content of response recognized by the patient and the stimulus presented are analyzed and the patient symptom is diagnosed according to the analysis result. Thus, it is possible to perform diagnosis such as a judgment of disease condition of the patient and estimation of a lesion location.

(57) 要約: 本発明は、音声信号の少なくとも一部を単一又は複数の帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を患者に提示し、患者が認識した回答の内容と、提示刺激とを分析し、分析結果により患者の症状を診断するようにした診断装置とすることにより、患者の病状の判定や損傷部位の推定などの診断を行うことができる。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 診断装置および診断方法

#### 技術分野

5       本発明は、音声信号の少なくとも一部の帯域信号を雑音化した劣化雑音音声を使用した診断装置及びその方法に関し、特に、脳障害の疑いのある患者の障害の診断に適した装置及び方法等に関するものである。

#### 10   背景技術

従来、脳梗塞、脳出血などの可能性のある患者に対しては、X線によるCT断層撮影装置や、MRI（磁気共鳴画像）断層撮影装置、陽電子放射を利用したポジトロン診断装置などを使用して診断が行なわれている。

15       一方、音声信号の認識研究において、音声信号をそのまま聞かずとも、音声信号の成分を所定の方法で雑音化しても、言葉をかなり認識できることが分かってきている。かかる技術は、例えば、文献1（Shannon, R.V., et.al, 「Speech Recognition with Primarily Temporal Cues」, SIENCE、1  
20   995年、270号、p. 303-305）、文献2（小畑宣久、力丸裕「経時的振幅変化に着目した周波数成分劣化音声知覚の検討」日本音響学会聴覚研究会資料、1999年、H-99-6）、文献3（小畑宣久、力丸裕「帯域雑音により合成された日本語音声の了解度－聴覚中枢新家の機能  
25   能を利用したスピーチプロセッサを目指して－」日本音響

学会聴覚研究会資料、2000年、H-2000-3)等に記載されている。

かかる文献によれば、音声信号を4つの周波数帯域(0  
~600、600~1500、1500~2500、25  
5 00~4000Hz)に分けて、それぞれの音声信号を半  
波整流し、16Hzのローパスフィルタにかけて、各周波  
数帯の振幅包絡をもとめ、各周波数帯域に対応したバンド  
ノイズを掛け合わせた信号を足し合せた信号を作成する。  
このような信号を劣化雑音音声という。劣化雑音音声を正  
10 常な聴力を有する被験者に聞かせたところ約80%の了解  
度を得られたことが報告されている。

従来、脳梗塞、脳出血など脳障害の可能性のある患者の  
症状の診断には、X線によるCT断層撮影装置や、MRI  
(磁気共鳴画像)断層撮影装置、陽電子放射を利用したポ  
15 ジトロン診断装置などが使用される。これらの装置は、脳  
の損傷部や病巣部を検出する有力な方法であるが、解剖学  
的障害部位の診断方法であり、機能の診断を行なうことは  
困難である。解剖学的な撮像だけでは不明瞭な機能診断を、  
大掛かりな装置によらず、簡便に行なう方法があれば、診  
20 断が行ない易くなる。また、老化による老人性難聴のよう  
な障害、先天聾、脳によらない聴覚障害などに対する診断  
装置も望まれていた。

## 発明の開示

25 上記の課題を解決するために、本発明の診断装置は、以

下のような手段、手法を採用する。

(1) 音声信号の少なくとも一部を単一又は複数の帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を患者に提示し、患者が認識した回答の内容と、提示刺激とを分析し、分析結果により患者の症状を診断するようにした診断装置とすることにより、患者の病状の判定や損傷部位の推定などの診断に役立つ。

(2) 複数の帯域濾波手順を有する第1の帯域濾波手順により、音源信号の少なくとも一部から所定の帯域の帯域信号を抽出し、包絡線抽出手順により各帯域信号の包絡線を抽出し、複数の帯域濾波手順を有する第2の帯域濾波手順により、雑音源信号を上記所定の帯域に対応する帯域雑音信号とし、帯域信号と帯域雑音信号を乗算手順において乗算し、乗算手順によって得た出力を加算手順において累算して、音源信号の成分を雑音化した劣化雑音音声信号を作成するようにしている。帯域濾波器の数や帯域の周波数境界を選択したり、変更したりできるようにしておけば、種々の診断目的に使用することが可能になる。また、自動言語認識によって、その言語に適した帯域濾波器の数や帯域の周波数境界を選択したり、変更したりすれば、複数の国籍の人々に使用可能となり、外国人の診断にも使用できる。

(3) 上記、診断装置は、コンピュータプログラムなどの手順として実行可能であるので、コンピュータに機能させるためのプログラムを記録した記録媒体やコンピュータ

に機能させるためのプログラムとしてよい。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態に使用する劣化雑音音声変換部のブロック図である。

図 2 は、本発明の一実施形態による診断装置のブロック図である。

図 3 は、本発明の一実施形態に使用する劣化雑音音声変換部のブロック図である。

図 4 は、本発明の一実施形態による劣化雑音音声変換部の動作を示すフローチャートである。

図 5 は、本発明の一実施形態による診断装置の動作を示すフローチャートである。

図 6 は、本発明の一実施形態による診断装置のブロック図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、診断装置の実施形態について図面を参照して説明する。なお、実施の形態において同じ符号を付した構成要素は同様の動作を行うので、再度の説明を省略する場合がある。

#### (実施の形態 1)

まず、劣化雑音音声信号の作成法とその診断に対する効用について説明する。図 1 は、本発明に使用する劣化雑音音声変換部のブロック図である。図 1 において、音声信号が、

入力端子 7 を経て帯域濾波部 1 に印加される。帯域濾波部 1 は、所定の帯域の信号を抽出する複数の帯域濾波器 1 a、1 b、1 c、1 d を有する。各帯域濾波器 1 a、1 b、1 c、1 d の出力信号は、包絡線抽出部 2 の包絡線抽出器 2 a、2 b、2 c、2 d にそれぞれ印加され各帯域信号の包絡線を抽出する。雑音源 5 の出力する雑音信号は、複数の帯域濾波器 4 a、4 b、4 c、4 d を有する帯域濾波部 4 に印加され、帯域濾波部 1 と同様の周波数帯域を有する雑音信号に分波される。包絡線抽出器 2 a、2 b、2 c、2 d と帯域濾波器 4 a、4 b、4 c、4 d の出力は、乗算器 3 a、3 b、3 c、3 d を有する乗算部 3 において、対応する帯域毎に乗算され乗算結果は、加算部 6 において累算され、出力端子 8 において出力信号となる。

このようにして作成した劣化雑音音声を、患者に聞かせ、認識した言葉や文章を調べてみると、患者の症状によって、その認識結果に特徴があることが分かった。脳梗塞、脳出血、老人性難聴、先天聾、脳によらない聴覚障害では、それぞれ認識結果に差がある。これは、劣化雑音音声化された音声信号を聴いて認識する際に使用する脳機能や使用する脳の部位が、通常の音声の場合とは異なるために、症状毎に特有の認識結果を示すものと推測される。本発明は、MR 画像等と必要に応じて組み合わせることにより、このような現象を、精度の高い診断に活用するものである。

図 2 は、本発明の劣化雑音音声を用いた診断装置のブロック図である。図 2 を用いて構成について説明する。診断

プログラム記憶部 21 には、診断プログラムが組み込まれている。診断プログラムとは、たとえば、言葉や文章よりなる 5 種類の刺激を 1 組として、順次、1 つずつ提示し、患者がその劣化雑音音声を聴いて認識した 5 個の言葉や文章を認識結果として得、認識結果から患者の症状を推測する一連の手順をプログラム化したものである。なお、刺激の種類は、5 種類に限らず、1 種類以上であればよい。診断プログラムには、患者に提示する刺激 5 個の識別コードとその提示手順が記憶されている。また、患者向けに診断手順や指示を表示するためのデータを記憶している。音源信号記憶部 22 には、診断用の種々の言葉や文章の音声信号が識別コードと対で記憶されている。劣化雑音音声変換部 23 は、図 1 で説明したものである。制御部 20 から入力される音声信号を劣化雑音音声信号に変換し、ヘッドフォン 24 に印加して劣化雑音音声信号を、ヘッドフォン 24 により患者に聞かせる。表示部 25 は、制御部 20 から与えられる、患者用の説明や指示のデータを、文字や図形で画面上に表示する。回答入力部 26 は、患者が劣化雑音声を聞いて認識した言葉や文章を入力するキーボードである。入力された回答は制御部 20 に入る。マイクロフォン 27 と音声認識装置 28 は、患者の音声による回答や反応を認識するもので、回答や反応は、制御部 20 に入る。回答分析部 29 は、収集した回答内容を分析し、分析結果を症状メモリ部 30 の症状データベースと対比して、症状を推測する。診断出力部 31 は、診断結果を出力するもの



で、プリンタやディスプレイである。

つぎに、本発明の診断装置の動作について説明する。

制御部 20 は、開始ボタンなどによる診断開始指示を検知すると、診断プログラム記憶部 21 から診断プログラム  
5 を読み出し、患者用の説明や指示データを、表示部 25 に渡して表示させる。つぎに、制御部 20 は、診断プログラムから提示すべき音源信号の識別コードを読み出し、この識別コードをもとに、音源信号部 22 から、指定された言葉や文章の音声信号を読み出して、劣化雑音音声変換部 2  
10 3 に印加する。劣化雑音音声変換部 23 は、音声信号を劣化雑音音声に変換して、ヘッドフォン 24 により、患者に提示する。患者は、提示された刺激を聴いて認識した言葉や文章を、回答入力部 26 のキーボードに入力する。患者が受けた傷害などにより、患者自身が入力するのが困難な  
15 場合は、験者すなわち診断を行なうものが、患者の答えや反応を聞き、あるいは見て、入力する。制御部 20 は、入力された回答データを取り込み記憶する。制御部 20 は、提示した刺激に対する回答を得たので、診断プログラム記憶部 21 の診断プログラムから、次に提示すべき指示データと音源信号の識別コードを読み出し、上記と同様の手順  
20 で、指示データを表示させ、刺激を提示させて、回答データを取り込み記憶し、次の刺激提示に進む。このようにして、5 個の刺激に対して得た 5 個の回答データを、制御部 20 は、回答分析部 29 に渡す。回答分析部 29 は、症状メモリ部 30 に記憶されている症状データベースを使用し  
25

て回答内容を分析し、症状を推定し、推定症状データを制御部 20 に返す。制御部 20 は、推定症状名や症状データを診断出力部 31 から出力する。

つぎに、診断の仕組みを、モデル的に説明する。2 種類の刺激文章により、4 種類の症状を診断する場合で説明する。第一番目の刺激文章 A0 を「あめがふる（雨が降る。）」とする。この文章を劣化雑音音声化した信号を患者 P1 が聴いて、回答文章 A1 「あれがくる」の回答が得られたとする。A0 と A1 を比較すると、「め」、「ふ」が、それぞれ、  
10 「れ」、「く」と認識されている。母音としては正しいが、子音としては、誤っている。誤り方は、症状によって異なり、3 種類の症状に対して、回答文章 A1、A2、A3 をそれぞれ回答する。

2 番目の刺激文章 B0 「きょうはさむい（今日は寒い。）」  
15 に対する認識も、症状により、回答文章 B1 から B3 まである。

症状データベースには、刺激文章 A0 に対する各回答文章 A<sub>i</sub>（ $i = 1 \sim 3$ ）と、刺激文章 B0 に対する各回答文章 B<sub>j</sub>（ $j = 1 \sim 3$ ）による 9 通りの組み合わせに対して  
20 該当する症状名が 4 種類の中から割り振られた、対応表の形で格納されている。回答分析部 29 は、得られた回答 A<sub>i</sub> と B<sub>j</sub> をもとに、症状データベースを検索し、{A<sub>i</sub>、B<sub>j</sub>} に対応する症状名 S<sub>k</sub>（ $k = 1 \sim 4$ ）を得る。

上記の例は、2 つの刺激文章に対する回答を入力関数として  
25 症状名を検索することにより、4 通りの症状が明確に

判別できる例である。症状データベースの形式は、上記例に限らない。

各刺激文章の中で誤った音節、モーラ、各音などの単位で、刺激音と回答音の変化対を、回答分析部 29 において  
5 分析し、この変化対の集合を入力関数として、症状データベースに入力して、症状名を検索するようにしてもよい。症状データベースには、変化対の集合に対する症状名の関連性を、多元関数の形で保有しておく。入力関数には、刺激文章又はその識別コードを含めてもよい。

10 入力関数の要素としては、刺激文章、回答文章、それぞれの文章中の提示音（正解音）と回答音（誤り音）、音の単位としては、音節単位、モーラ単位、子音、母音単位などを適用できる。また、上記各要素と各症状名との相関性を表す値を数値化しておき、入力関数に対する相関値の総和  
15 や、総合的相関値を求め、相関値の大きいものから複数の症状名を選択して、相関値と共に出力するようにしてもよい。

これらの症状データベースは、医師、言語治療士、言語聴覚士などが、多数の患者の診察経験を分析したり、適切な患者の母集団に対して刺激文章に対する回答を収集し、  
20 その結果を因子分析するなどの方法により、作成することができる。

なお、劣化雑音音声化しない音声信号に対しても、特定の文章で、症状に特有の回答が得られる場合は、このような  
25 文章を、診断プログラムに組み込み、上記データベースの

構造内に組み込んでもよい。

(実施の形態 2)

上記説明では、5 個の刺激を与えるステップを順番に進めるようにしたが、診断プログラムを 2 段階に分けて、第 1 段階で、基本的診断を行ない、その結果により、第 2 段階の詳細診断に移行するようにしてもよい。この場合は、回答分析部 29 が、基本的診断の結果を制御部 20 に渡すと、制御部 20 は、その結果をもとに、複数用意された第 2 段階の診断プログラムの中から一つを選択して第 2 段階の診断に移行する。

(実施の形態 3)

なお、患者がキーボードから入力する代りに、マイクロフォン 27 から声で入力し、音声認識部 28 により、テキスト情報に変換して、制御部 20 に入力するようにしてもよい。

(実施の形態 4)

劣化雑音音声変換部 23 の帯域濾波部 1、4 の各帯域濾波器の周波数帯域は、0 ~ 600 Hz、600 ~ 1500 Hz、1500 ~ 2500 Hz、2500 ~ 4000 Hz を標準的なものとする。図 3 に示す劣化雑音音声変換部のように、帯域選択部 12 を設け、帯域濾波部 1 と 4 の上記各周波数帯域を切り替えることができるようにしてもよい。たとえば、周波数帯域の数を 1、2、3、4 の内から選択できる。これは、母音や子音の条件や、言葉によっては、4 つの周波数帯域を必要としない場合があるからである。

たとえば、帯域濾波器 1 c、1 d、4 c、4 d の出力を 0 とすることにより、周波数帯域の数を 2 とすることができる。また、全部、あるいは任意の一部の帯域濾波器について、その周波数帯域の間の境界周波数を 6 0 0 H z、1 5 0 0 H z、2 5 0 0 H z、4 0 0 0 H z とは別の周波数に切換選択できる。6 0 0 H z、1 5 0 0 H z、2 5 0 0 H z、4 0 0 0 H z は、第 1 フォルマントと第 2 フォルマントによって、音声の母音、日本語では、/ a /、/ i /、/ u /、/ e /、/ o / を分離する周波数境界の標準的なものに近い値である。しかし、この周波数境界は、個人によって少し異なっている場合がある。このような個人差に対応して、周波数帯域の境界を調整、変更することにより正確な診断を得られる場合があるので、このために切換選択できるようにしておく。周波数境界を 4 つより多くしてもよい。また、外国語では、母音の体系が日本語の場合とは異なるものがあるので、外国語に対応するように帯域濾波器の数や境界周波数を切り替えられるようにしてもよい。

この帯域濾波器の数や境界周波数の変更は、診断プログラムに従って行なうようにしてもよい。また、症状データベースと連動して変更できるようにしてもよい。

制御部 2 0 にマイクロフォンを接続し、医師や言語治療士、言語聴覚士等が、音源信号記憶部 2 2 にない言葉や文章を刺激として提示する場合もある。このような場合、マイクロフォンから周囲騒音が混入することがあるので、図 3 の劣化雑音音声変換部 2 3 のように、音声信号抽出部 9

を設けて、入力音声信号から音声成分だけを抽出して、帯域濾波部 1 に印加するようにしてもよい。音声成分を抽出するには、例えば、スペクトルサブトラクションのような手法で、入力音声信号に含まれる音声成分以外の周囲騒音を抑圧するような構成とする。

外国語対応をする場合は、言語自動認識部を設けておき、患者や指導者が最初にマイクロフォン 27 に入力した言葉や文章を、音声認識部 28 により自動認識して、帯域選択部 12 が、その国の言葉に対応した帯域濾波器数と周波数帯域境界を、帯域濾波部 1 と 4 に設定し、その国の言葉による音声信号を使用し、その国の言葉に対応する症状データベースを使用するようにすればよい。

上記周波数帯域の境界周波数を決定する方法として、発生された音声言語の周波数特性を分析してゆき、周波数成分の主要ピークが時間とともに推移してゆく変化を観測し、この変化のパターンから各フォルマントの移動を検知することにより、境界周波数を決めるようにすることができる。このようにすれば、診断者、すなわち、験者個人の発語の特徴に合致した境界周波数を使用することができる。なお、このような境界周波数の決定を、リアルタイムに行ないながら、劣化雑音音声変換を行なうようにしてもよい。外国語に対応した境界周波数を使用する場合にも、このような境界周波数決定法を使用することができる。

(実施の形態 5)

図 2 の診断装置の音源信号記憶部 22 に、あらかじめ音

声信号を劣化雑音音声に変換した信号を記憶しておき、その出力信号をヘッドフォン24により、患者に聞かせるようにしてもよい。この場合は、劣化雑音音声変換部23は、なくともよい。

5 (実施の形態6)

図6は、簡略化した診断装置のブロック図である。図6において、音源信号記憶部62は、刺激提示用の言葉や文章の音声信号データが記憶されている。制御部60は、診断者が、押しボタン（図示しない）を押すと、音源記憶部6  
10 2から音声信号データを読み出し、劣化雑音音声変換部63に印加する。劣化雑音音声変換部63は、変換した劣化雑音音声信号を、ヘッドフォン63により患者に提示する。患者は、認識した言葉や文章を回答として診断者に口頭で伝える。診断者は、回答を書き留め、回答結果から、症状  
15 を推定する。診断者は、マイクロフォン67から、刺激提示用の言葉や文章を口頭で話し、制御部60が、その音声データを劣化雑音音声変換部63、ヘッドフォン64を通じて、患者に提示するようにしてもよい。この場合、（実施の形態4）において説明したように、周波数帯域の境界周  
20 波数を決定する方法として、発声された音声の周波数特性を分析してゆき、周波数成分の主要ピークが時間とともに推移してゆく変化を観測し、この変化のパターンから各フォルマントの移動を検知することにより、境界周波数を決めるようにしてもよい。このようにすれば、診断者、すな  
25 わち、験者個人の発語の特徴に合致した境界周波数を使用

することができる。

なお、診断者が、マイクロフォン 6 7 を通じて、口頭で患者に指示を行なう場合は、劣化雑音音声変換部 6 3 をバイパスする伝送路を設けてもよい。また、音源信号記憶部 6 2 に劣化雑音音声信号を記憶する場合は、劣化雑音音声変換部 6 3 を省いてもよい。

(実施の形態 7)

以下、診断方法の実施の形態について説明する。まず、劣化雑音音声の変換方法について説明する。図 4 は、劣化雑音音声変換方法のフローチャートの一例である。劣化雑音音声変換の手順 (S 1 0 0) は、(S 1 0) ~ (S 1 5) の手順により構成される。

まず、帯域選択手順 (S 1 0) において、以降の帯域濾波手順 (S 1 1) と (S 1 3) が行なう帯域濾波の帯域周波数の数や帯域周波数の境界周波数の変更や設定を必要に応じて行なう。この手順は、診断者の操作がある場合や診断プログラムから指示がある場合に実行する。操作や指示が無ければこの手順を飛ばす。次に、帯域濾波手順 (S 1 1) において、設定された帯域濾波の帯域周波数の数や帯域周波数の境界周波数にもとづいて、入力音声データを濾波し、帯域音声データを得る。濾波音声データから、包絡抽出手順 (S 1 2) において、その包絡成分データが抽出される。次に、帯域濾波手順 (S 1 3) において、ホワイトノイズの雑音信号を、上記設定された帯域濾波の帯域周波数の数や帯域周波数の境界周波数にしたがって濾波し、



帯域雑音信号データを生成する。包絡成分データと帯域雑音信号データは、つぎの乗算手順（S 1 4）において乗算され、乗算結果が複数の帯域分ある場合は、加算手順（S 1 5）において累算する。累算した音声データは、劣化雑音音声データである。これを、D A 変換しアナログ音声信号としてヘッドフォンより患者に提示する。

（S 1 0）～（S 1 5）の各手順は、図 4 のように順次実行してもよいし、それぞれ並列的に実行してもよい。それらの手順は、デジタル信号プロセッサ（D S P）のプログラムの形式で実現できる。

つぎに、診断方法の実施の形態について説明する。図 5 は、本発明の診断装置の機能を実現する手順のフローチャートの一例である。

診断プログラムをスタートさせると、指示提示手順（S 2 0）において、診断プログラムから患者に対する指示情報を読みだし、表示装置 2 5 に表示する。つぎに、識別コード読取手順（S 2 1）において、診断プログラムから、提示すべき言葉や文章の音声信号の識別コードを読み出す。音声信号選択手順（S 2 2）において、識別コードに従って音源信号記憶部 2 2 から言葉や文章の音声信号を選択し、読み出す。読み出した音声信号を、先に説明した、劣化雑音音声変換手順（S 1 0 0）において、劣化雑音音声データに変換する。つぎに、刺激提示手順（S 2 3）において、劣化雑音音声データをアナログの音声信号に変換してヘッドフォンにより、患者に刺激として提示する。患者が、劣

化雑音音声を聴いて認識した内容を入力すると、回答記憶手順（S 2 4）において、診断装置は、入力された回答データを記憶する。終了判定手順（S 2 5）において、一連の刺激提示が終了したかどうかを、診断プログラムに確認し、N Oであれば、（S 2 0）に戻り、次の刺激提示に移行する。この手順を順次繰り返せば、一連の設問から成る一組の診断プログラムメニューが実行できる。終了判定手順（S 2 5）において、Y E Sであれば、一組の刺激列によるテストが終わったので、回答分析手順（S 2 6）に移る。

10 ここで、回答結果と症状データベースとにより、患者の症状の判定や、中間判定が行なわれる。これまでの回答分析の結果により、更に次の診断を続行する場合は、分析結果判定手順（S 2 7）においてN Oとなり、指示提示手順（S 2 0）に戻り、続く診断プログラムの進行に移る。分析結果判定手順（S 2 7）においてY E Sであれば、診断結果が出たので、診断出力手順（S 2 8）において、その推定症状や関連するデータなどをプリンタや診断者用のディスプレイなどに出し、診断を終わる。

15

ここで用いる刺激文章、回答文章、症状データベースなどは、（実施の形態 1）において説明したものと同様である。

20

（実施の形態 8）

難聴者を診断する場合は、ある周波数帯域の感度が落ちている場合などでは、その周波数に対する感度低下の特性を補償するような周波数特性を、各帯域濾波器の周波数特性に持たせるようにすればよい。図 1 では、4 つの周波数帯

25

域の音声信号をすべて帯域雑音信号に置き換えたが、一部の周波数帯域の音声信号は乗算部 3 に加えずに、直接加算器 6 に加えるようにして、音声信号成分を残してもよい。音声信号成分を残す周波数帯域に対しても、聴力障害の周波数特性やダイナミックレンジの劣化に対応した、それぞれの補正を行なってもよい。

なお、上記実施例では、帯域濾波部 1、2 の帯域濾波器の数を、典型例として 4 個としたが、その数は、4 個に限定されるものではなく、4 個以下、以上でもよく、その時々

10 に必要に応じた帯域数で実施すればよい。

なお、本発明の診断方法手順のプログラムを記録した記録媒体は、プログラムを記録した ROM、RAM、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD、メモリカード、ハードディスクなどの記録媒体をいう。また、電話回線、搬送路などの通信媒体も含む概念である。本発明の診断方法手順のプログラムを記録した CD-ROM や症状データベースを記憶した CD-ROM をパソコンに装着することにより、パソコンを本発明の診断装置とすることができる。

15 また、本発明の診断方法手順のプログラムを、電話回線などを通じてパソコンに取り込み、回答収集結果を、遠隔地にある症状データベースセンターに送り、症状の判定結果をセンターから入手し出力するようにしてもよい。

20

## 産業上の利用可能性

25 本発明は、音声信号の少なくとも一部の帯域信号を雑音

化した劣化雑音音声を使用した診断装置及びその方法に関し、特に、脳障害の疑いのある患者の障害の診断に適した診断装置及び診断方法として有用である。

### 請 求 の 範 囲

1. 音声信号の少なくとも一部を帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を出力し、患者の回答を受け付け、当該回答により患者の症状を診断する診断方法。

5 2. 音声信号の少なくとも一部を複数の帯域信号に分け、それぞれを雑音化した劣化雑音音声信号を出力し、患者の回答を受け付け、患者の症状を診断する診断方法。

3. 前記出力した劣化雑音音声信号に対応する情報と前記回答をもとに、症状データベースを参照して症状を推定すること  
10 ることを特徴とする請求の範囲第1項または請求の範囲第2項いずれかに記載の診断方法。

4. 複数の帯域濾波手順を有する第1の帯域濾波手順により、音源信号の少なくとも一部から所定の帯域の帯域信号を抽出し、包絡線抽出手順により各帯域信号の包絡線を抽出し、  
15 複数の帯域濾波手順を有する第2の帯域濾波手順により、雑音源信号を前記所定の帯域に対応する帯域雑音信号とし、帯域信号と帯域雑音信号を乗算手順において乗算し、乗算手順によって得た出力を加算手順において累算して、音源信号の成分を雑音化した劣化雑音音声信号を作成  
20 するようにした請求の範囲第1項または請求の範囲第3項いずれかに記載の診断方法。

5. 帯域信号を分ける帯域濾波手順の数、周波数帯域境界の周波数のうち少なくとも一方を、少なくとも言語によって変更できるようにした請求の範囲第1項から請求の範囲  
25 第3項いずれかに記載の診断方法。

6. 帯域信号を分ける帯域濾波手順の数、周波数帯域境界の周波数のうち少なくとも一方を言語自動認識により変更できるようにした請求の範囲第1項から請求の範囲第3項いずれかに記載の診断方法。

5 7. 音声信号の中から音声成分のみを抽出する音声信号抽出手順を有し、前記劣化雑音音声信号は、抽出した音声成分の少なくとも一部を劣化雑音音声信号としたものであることを特徴とする請求の範囲第1項から請求の範囲第6項いずれかに記載の診断方法。

10 8. 請求の範囲第1項から請求の範囲第7項のいずれかに記載の方法を実行する診断装置。

9. コンピュータに、

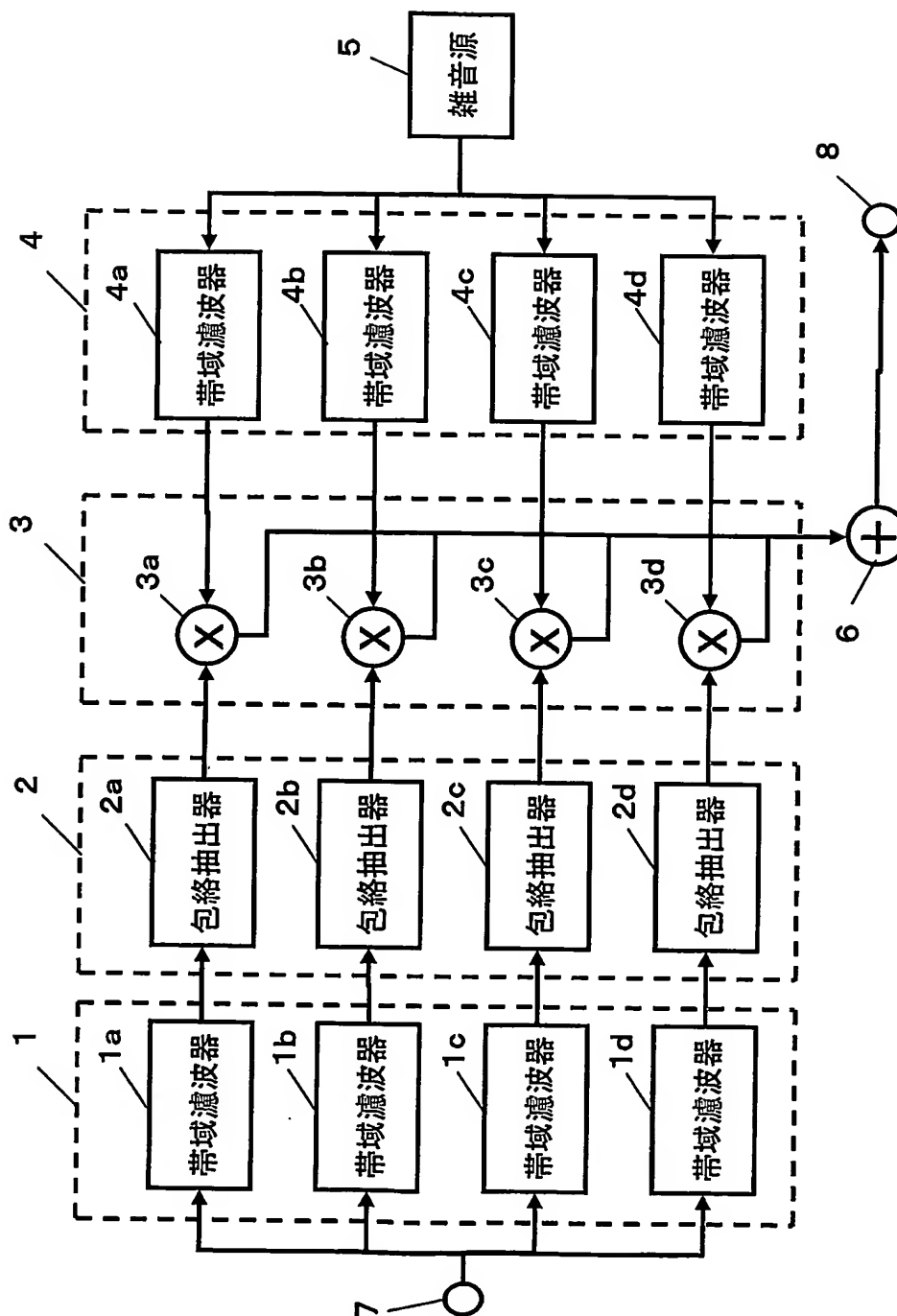
音声信号の少なくとも一部を帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を出力するステップと、

15 患者の回答を受け付けるステップと、  
前記回答により患者の症状を診断するステップを実行させるためのプログラム。

10. コンピュータに、

20 音声信号の少なくとも一部を複数の帯域信号に分け、それぞれを雑音化した劣化雑音音声信号を出力するステップと、  
患者の回答を受け付けるステップと、  
前記回答により患者の症状を診断するステップを実行させるためのプログラム。

FIG. 1



2/7

FIG. 2

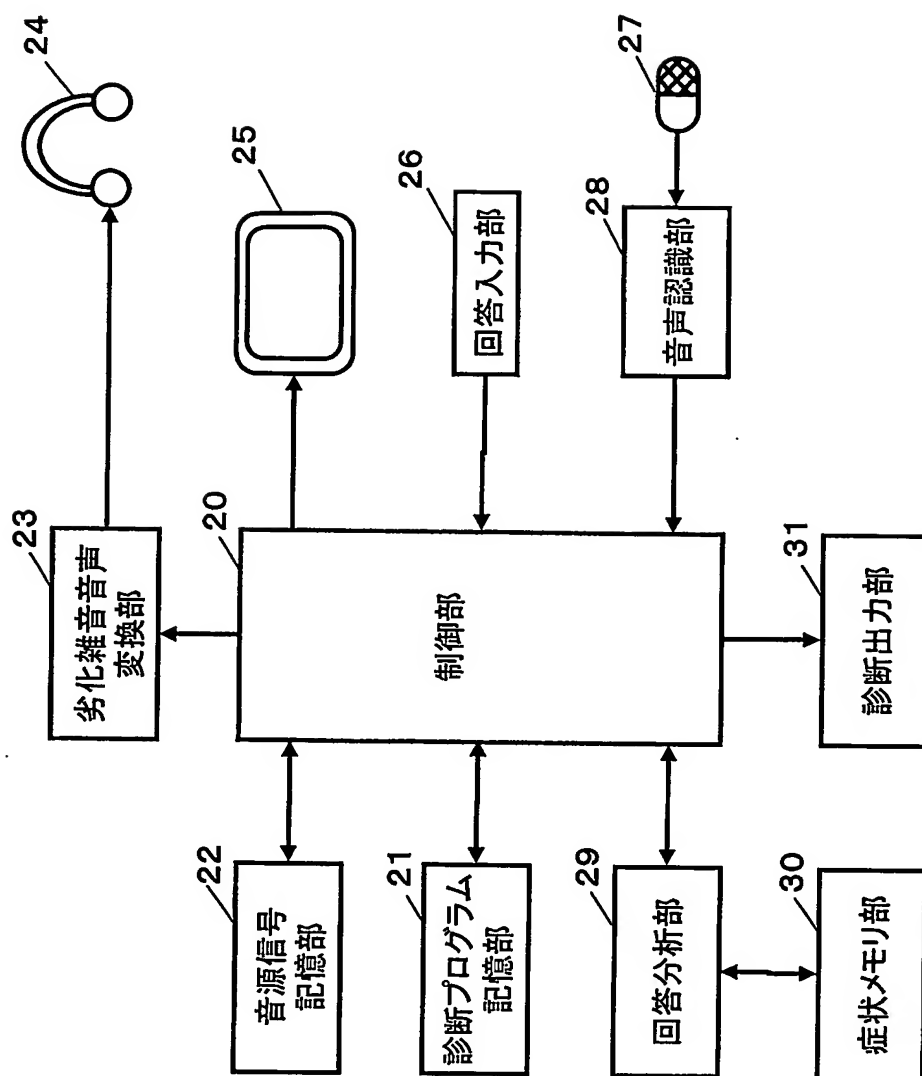
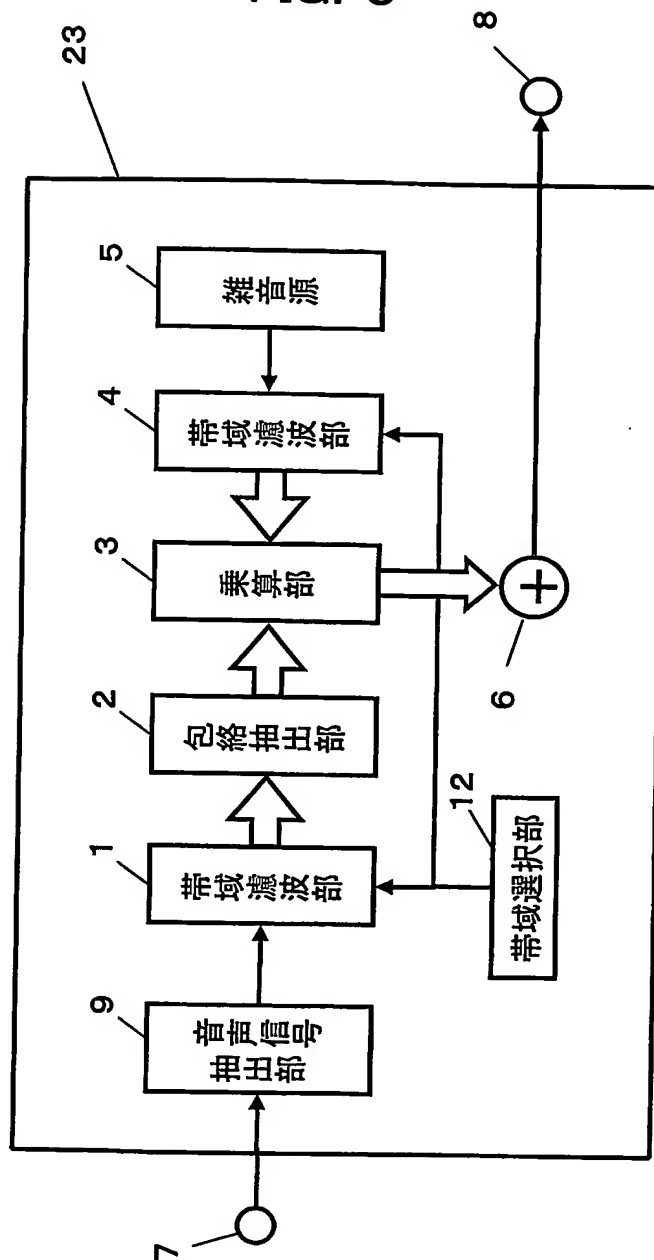


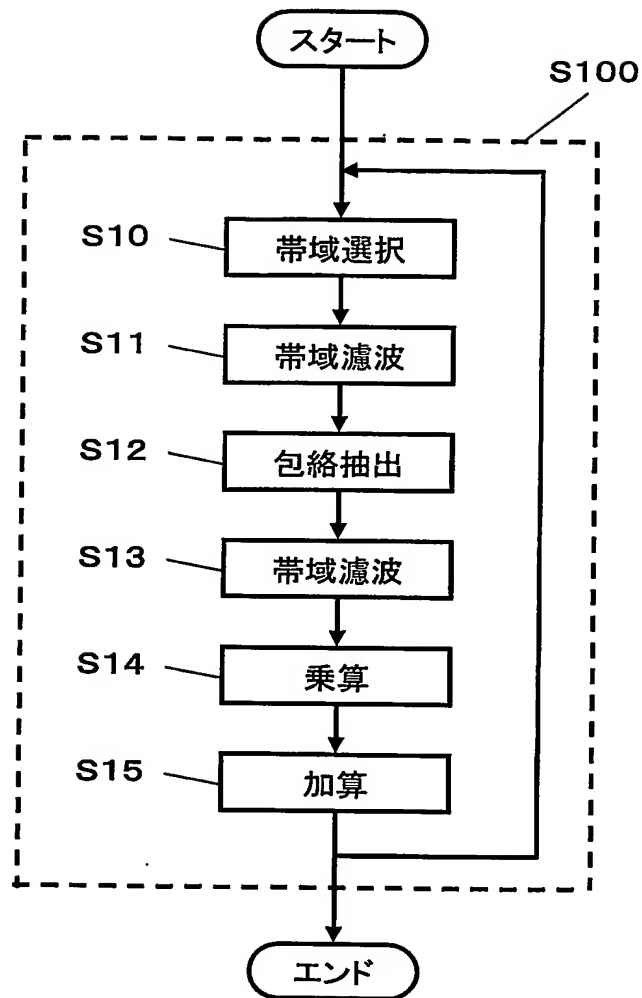


FIG. 3



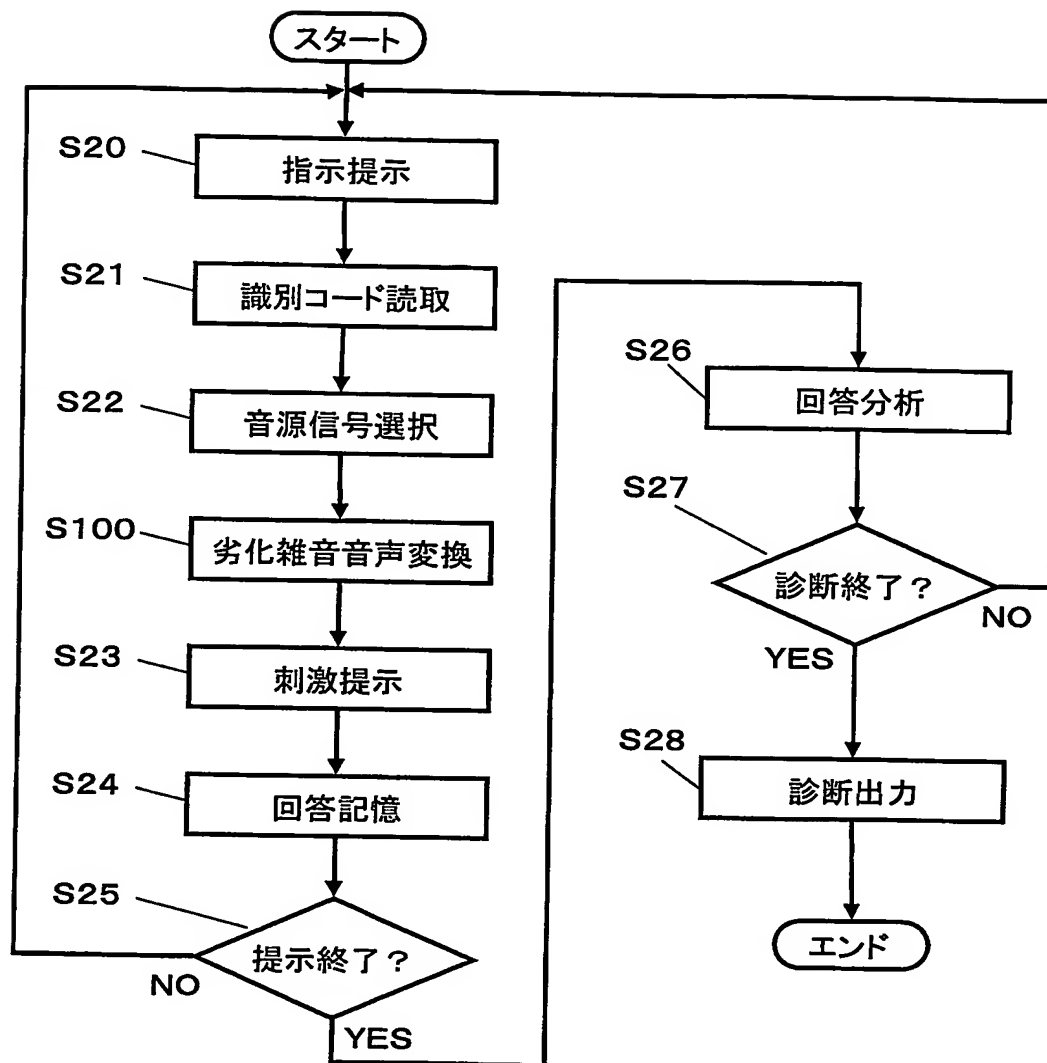
4/7

FIG. 4



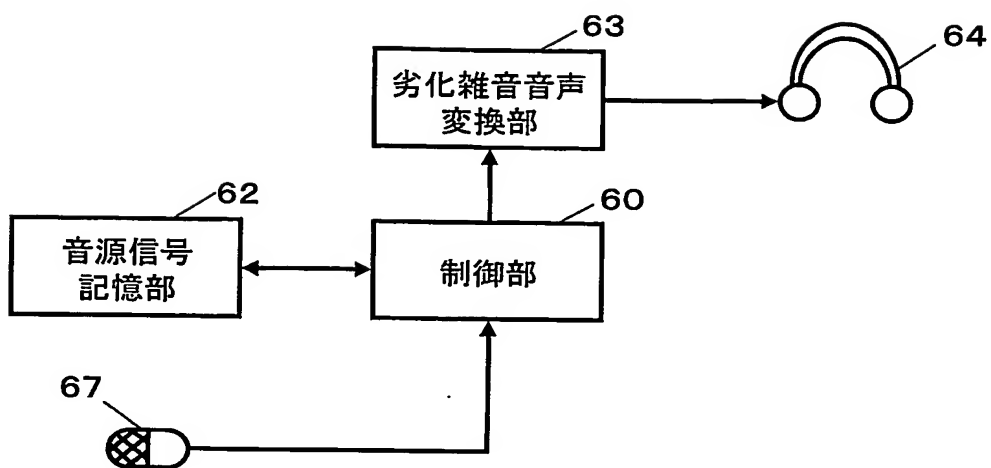
5/7

FIG. 5



6/7

FIG. 6



7/7

## 図面の参照符号の一覧表

- 1、4 帯域濾波部
- 2 包絡抽出部
- 3 乗算部
- 5 雑音源
- 6 加算部
- 7 入力端子
- 8 出力端子
- 20 制御部
- 21 診断プログラム記憶部
- 22 音源信号記憶部
- 23 劣化雑音音声変換部
- 24 ヘッドフォン
- 25 表示部
- 26 回答入力部
- 29 回答分析部
- 30 症状メモリ部
- 31 診断出力部

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15751

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> A61B10/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> A61B10/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-306492 A (Electronic Navigation Research Institute, an Independent Administrative Institution), 22 October, 2002 (22.10.02), (Family: none)	8
A	JP 2002-169885 A (Kabushiki Kaisha Ihopu), 14 June, 2002 (14.06.02), (Family: none)	8
A	JP 2000-139856 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 23 May, 2000 (23.05.00), (Family: none)	8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 January, 2004 (05.01.04)

Date of mailing of the international search report  
20 January, 2004 (20.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15751

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 1-7, 9, 10

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

Claims 1-7 relate to a human diagnosis method and claims 9, 10 relate to a computer program and accordingly, these claims do not require search by the International Search Authority under the provisions of PCT Article 17(2)(a)(i) and PCT Rule 39.1 (iv)(vi).

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/15751

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A 61 B 1 0 / 0 0

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A 61 B 1 0 / 0 0

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-306492 A (独立行政法人電子航法研究所) 2002. 10. 22 (ファミリーなし)	8
A	JP 2002-169885 A (株式会社イーホープ) 2002. 06. 14 (ファミリーなし)	8
A	JP 2000-139856 A (工業技術院長) 2000. 05. 23 (ファミリーなし)	8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 01. 04

国際調査報告の発送日

20. 1. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小田倉 直人

2W

9163

電話番号 03-3581-1101 内線 3290



## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求の範囲 1-7, 9, 10 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、  
請求の範囲1-7は人の診断方法に該当し、また請求の範囲9, 10はコンピュータ・プログラムに該当することから、PCT17条(2)(a)(i)及びPCT規則39.1(iv)(vi)の規定により、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。